



**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
CARRERA DE FONOAUDIOLOGÍA**

**ÍNDICE DE PERTURBACIÓN DE LA VOZ EN DOCENTES, FACULTAD DE  
CIENCIAS MÉDICAS. CUENCA – 2017.**

Proyecto de investigación Previa a la Obtención del  
Título de Licenciado de Fonoaudiología.

**AUTORES:**

**WALTER JAVIER MELGAR CHIMBO CI: 0105746812**

**SILVANA PRISCILA VERDUGO MALDONADO CI: 0105998926**

**DIRECTORA:**

**LCDA. PAOLA GABRIELA ORTEGA MOSQUERA**

**CI: 1712086683**

**ASESOR:**

**LCDO. DIEGO FERNANDO COBOS COBOS**

**CI: 0104443090**

**CUENCA – ECUADOR**

**2017**



## RESUMEN

**Antecedentes:** La voz es el principal elemento de comunicación humana y en ciertas profesiones, como en la docencia, es un instrumento de trabajo. Su uso y abuso puede traer graves consecuencias en la salud del aparato fonador.

**Objetivo General:** Determinar el Índice de perturbación de la Voz en Docentes de la Escuela de Tecnología Médica y Escuela de Enfermería de la Universidad de Cuenca en el año 2017.

**Metodología y Materiales:** Se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal en 50 docentes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca. Se les aplicó una encuesta, un cuestionario de índice de incapacidad vocal (VHI-30), y un registro acústico por medio del programa Anagraf, los datos se procesaron en programa SPSS 15.0 los cuales posteriormente se representaron en tablas.

**Resultados:** La medida de perturbación que presento mayor porcentaje de alteración fue el Jitter, en el 50%, Al aplicar el Voice Handicap Index (VHI), se evidencio que el 98% de los docentes presento incapacidad vocal leve. Según el índice de perturbación vocal (IP) el 34% de docentes presenta riesgo de padecer alteración vocal y el 22% presenta alteración vocal.

**Conclusión:** El 56% de los maestros cuya voz fue analizada se encuentran fuera de los rangos de la normalidad, no se encontró asociación estadísticamente significativa entre índice de perturbación vocal (IP) con: edad, sexo, años que ejerce la docencia y horas a la semana que utiliza la voz para ejercer la docencia.

**Palabras clave:** VOZ, INDICE DE PERTURBACION, PARAMETROS ACUSTICO



## ABSTRACT

**Background:** Voice is the main element of human communication and in certain professions, as in teaching, it is a working tool. Its use and abuse can have serious consequences on the health of the speech apparatus. General Objective: To determine the disturbance index of the Voice in Teachers of the School of Medical Technology and School of Nursing of the University of Cuenca in the year 2017.

**Methodology and Materials:** A descriptive, cross-sectional study was carried out in 50 teachers of the Faculty of Medical Sciences of the University of Cuenca. A survey, a questionnaire for vocal disability index (VHI-30), and an acoustic record through the Anagraf program were applied, data were processed in SPSS 15.0 program, which were later represented in tables.

**Results:** The disturbance measure with the highest percentage of alteration was Jitter, in 50%. When applying the Voice Handicap Index (VHI), it was evidenced that 98% of the teachers had mild vocal disability. According to the incidence of vocal disturbance (PI), 34% of teachers present a risk of vocal disturbance and 22% present vocal disturbance.

**Conclusion:** 56% of the teachers whose voice was analyzed are outside the normal range, there was no statistically significant association between voice disturbance index (PI) with: age, sex, years of teaching and hours at the week that uses the voice to practice teaching.

**Key words:** VOICE, DISTURBATION INDEX, ACOUSTIC PARAMETERS



## Índice

<b>RESUMEN.....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>14</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	16
<b>2. FUNDAMENTO TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
2.1.1 Definición.....	18
2.1.2 Epidemiología .....	18
<b>Fuelles.....</b>	<b>19</b>
<b>Vibrador.....</b>	<b>20</b>
<b>Musculatura intrínseca .....</b>	<b>21</b>
<b>Musculatura extrínseca.....</b>	<b>21</b>
<b>Mucosa laríngea .....</b>	<b>22</b>
<b>Resonadores.....</b>	<b>23</b>
2.1.7 Análisis acústico de la voz.....	27
2.1.8 Análisis perceptual de la voz .....	31
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>33</b>
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	33
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	33
<b>4. DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>34</b>
4.5 VARIABLES .....	35
4.6 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS .....	35
4.7 PROCEDIMIENTOS .....	36
4.8 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS.....	37
<b>5. Resultados y Análisis .....</b>	<b>38</b>
<b>Capítulo 6.....</b>	<b>50</b>



<b>6.1 Discusión .....</b>	<b>50</b>
<b>Capítulo 7 .....</b>	<b>55</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>60</b>
<b>Anexo 1 .....</b>	<b>62</b>
<b>Anexo 2.....</b>	<b>66</b>



**Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional.**

Silvana Priscila Verdugo Maldonado, en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de “Índice de perturbación de la voz en docentes, facultad de Ciencias Médicas. Cuenca - 2017”, de conformidad con el Art 114 del CODIGO ORGANICO DE LA ECONOMIA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACION reconozco a favor de la Universidad de Cuenca, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el artículo Art 144 de la ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 6 de octubre del 2017

.....  
Silvana Priscila Verdugo Maldonado

CI: 0105998926

Silvana Priscila Verdugo Maldonado

Walter Javier Melgar Chimbo



## Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Silvana Priscila Verdugo Maldonado, autora del Proyecto de Investigación “Índice de perturbación de la voz en docentes, facultad de Ciencias Médicas. Cuenca - 2017”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 6 de octubre del 2017

.....  
Silvana Priscila Verdugo Maldonado

CI: 0105998926



**Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional.**

Walter Javier Melgar Chimbo, en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “Índice de perturbación de la voz en docentes, facultad de Ciencias Médicas. Cuenca - 2017”, de conformidad con el Art 114 del CODIGO ORGANICO DE LA ECONOMIA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACION reconozco a favor de la Universidad de Cuenca, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el artículo Art 144 de la ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 6 de octubre del 2017

.....  
Walter Javier Melgar Chimbo

CI: 0105746812





## Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Walter Javier Melgar Chimbo, autor del Proyecto de Investigación “Índice de perturbación de la voz en docentes, facultad de Ciencias Médicas. Cuenca - 2017”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 6 de octubre del 2017

.....  
Walter Javier Melgar Chimbo

CI: 0105746812



## **Agradecimientos**

Agradezco a papi Romel, a mi mami Magui, y mis Hermanas Eli, Cami y Sofi por ser el pilar fundamental de mi vida y apoyarme en cada momento, sin ellos nada sería posible.

A mi “jorga”: Kari, Ire, Lazaro, Isaac, Marco, Ruth que constituyen un impulso y apoyo para cumplir mis sueños.

También a mi amigo incondicional y compañero de tesis Javi que será un gran colega.

A mis compañeros de carrera que siempre me hicieron sentir querida y a mi directora y asesor de tesis por ayudarme a realizar este trabajo.

Silvana



## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mi abuelita Blanca y a mi Hermano Andrés a quienes la vida  
les apago su VOZ.

Silvana



## **Agradecimiento**

Agradezco a la Universidad de Cuenca por permitirme ser parte de esta magnífica institución, a mis docentes por brindarme sus conocimientos con su sabiduría y profesionalismo, en especial a la Lcda. Paola Ortega M. por su y por otorgarnos su tiempo, paciencia y dedicación durante el desarrollo del proyecto de investigación.

Javier Melgar Ch.



## **Dedicatoria**

Dedico este presente trabajo de tesis a mi familia.

A mis padres Blanca Lucia Y Walter Geovanny, el regalo más maravilloso que Dios me ha dado, gracias por su amor incondicional y apoyo necesario para afrontar todas las adversidades, gracias por sus esfuerzos y sacrificios que han hecho por mí, para que se hiciera realidad este logro.

A mis Abuelos David Virgilio, Rosario y Zoila gracias por su apoyo, consejos y ayuda que me han dado, a mi hermano Sebastián por estar conmigo siempre.

Sin dudar en agradecer también a Enrique mi padrastro quien confió en mí siempre y me apoyo en todas mis decisiones y proyectos, sin dejar de mencionar a mis tíos gracias por sus enseñanzas y buenos consejos.

A mi amiga y compañera de tesis Silvana, gracias por tu amistad y el apoyo mutuo durante las largas horas de trabajo de tesis. Eres una gran persona.

Gracias también a mis queridos compañeros, que me apoyaron y brindaron su amistad dentro y fuera del salón de clase Silvi, Diego, Karlita, Vero.

Javier Melgar Ch.



## Capítulo 1

### 1. INTRODUCCIÓN

La voz es el principal recurso para la comunicación humana, dejando de ser solo un proceso mecánico y fisiológico de la laringe para transformarse en un medio de expresión que contiene implicaciones físicas y psíquicas, que otorgan una cualidad única al ser humano (1). De esta forma, se la puede considerar un instrumento de expresión y comunicación con el medio. Pero existe un grupo de personas en las que la voz es un recurso fundamental para su ejercicio profesional, específicamente los docentes, ya que la utilizan como herramienta de trabajo, durante largas jornadas y en la mayoría de los casos con mala técnica vocal, exponiéndose a riesgo por sobrecarga o sobreesfuerzo vocal, que puede perjudicar la capacidad para la ejecución del trabajo (2).

La voz al ser un elemento biopsicosocial se adapta a cualquier situación mediante sus características y funciones fonatorias; es así, que los docentes pueden utilizar diversas manifestaciones vocales dependiendo y ajustándose a las circunstancias laborales y a la interacción social. Las manifestaciones vocales se clasifican de acuerdo a 4 puntos de vista, según: las circunstancias en que se utiliza la voz, la intencionalidad de la persona, la expresividad vocal y el instrumento vocal, que en este caso el docente utiliza la voz hablada, alta, fuerte y clara, a la que llamamos Voz Proyectada, ya que se emplea para generar influencia o actuar sobre otros individuos (3).

El mal uso y abuso en la producción de esta proyección vocal empleado por los docentes sin las debidas precauciones, entrenamiento e higiene vocal, puede generar un desgaste o lesiones del aparato fonador. Por ello, es importante considerar la exploración profesional fonoaudiológica, otorrinolaringológica y foniátrica de la voz para una prevención oportuna de enfermedades laborales en docentes.



El Fonoaudiólogo es el profesional capacitado en la evaluación, prevención, detección, diagnóstico e intervención en las áreas de lenguaje, habla, voz, audición y deglución; dentro del área de la voz, se encarga de realizar todas estas acciones en el tratamiento de las patologías vocales de distinta etiología, así también el análisis acústico objetivo de las cualidades de la voz, por ello su rol es importante en el ámbito de la salud y la educación (4). En la clínica dentro del ámbito fonoaudiológico, cuando se identifica o detecta la voz patológica de tipo funcional u orgánica, se realiza una exploración subjetiva mediante la evaluación perceptual y auditiva de la voz, este tipo de exploración es la más usada por los profesionales (5).

Por otra parte, la exploración objetiva utiliza un análisis acústico de la voz, es decir analiza una señal sonora en forma de onda y revela datos precisos relacionados con las propiedades acústicas y la sintomatología de cada individuo, este método permite al fonoaudiólogo verificar y ratificar lo observado durante la exploración subjetiva.

En la actualidad dentro de nuestro entorno esta valoración objetiva es escasa. A partir de lo expuesto la finalidad de este estudio es la detección del riesgo vocal en Docentes mediante esta exploración objetiva de la voz. La aplicación de este método permitirá al fonoaudiólogo obtener un pronóstico de alteración en la voz profesional, así como detectar la normalidad, alteración o el riesgo vocal inducido por el uso laboral (6).

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Al rededor del mundo se presenta una alta incidencia de patologías vocales, debido a varios factores, sobre todo a un uso excesivo e inadecuado de la voz. Según una investigación que realizó el sistema de riesgos del trabajo de Argentina en el año 2012, manifiesta que la sobrecarga de voz se encuentra entre los factores de riesgo para desarrollar enfermedades profesionales, con una incidencia que afecta a 1 profesional de cada 5 (7).



En el año 2014 se realizó un estudio de la voz en Puerto Rico sobre los parámetros acústicos de la voz en maestras, donde se pudo observar que sólo el 12% de las maestras estudiadas había recibido alguna vez un curso sobre cuidado de la voz y que los valores de Jitter y Shimmer se encontraban alterados con respecto la normalidad, con los siguientes valores Jitter 5,19 y Shimmer 0,90 (8).

En Argentina en el año 2012 se llevó a cabo una investigación sobre disfonías funcionales en docentes donde el 68% señaló poseer síntomas de alteración vocal, 55% presentó disfonía funcional y 22% nódulos, siendo el medio ambiente de trabajo el principal factor de riesgo (9). En el año 2012 la revista de Logopedia, foniatría y audiología publicó un estudio realizado por el Ingeniero Jorge Gurlekian donde se establecen los parámetros para medir el índice de perturbación de la voz con sus respectivos valores siendo estos los siguientes: Jitter 2.33, Shimmer 0.42, NHR 4.97, Cepstrum 0,19. (6).

A nivel del país no se ha tomado conciencia real de los problemas de la voz y su relación con la salud ocupacional, no se cuenta con estudios objetivos de la voz tomando en cuenta el índice de la perturbación de la voz en docentes. Es necesario plantearnos la pregunta ¿Existe alteración vocal en los docentes de la Facultad de Ciencias médicas?

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Los docentes usan su voz como herramienta de trabajo por lo tanto pueden sufrir alteraciones vocales (1), las cuales son identificadas por métodos auditivo-perceptuales, pero en la ausencia de estas disfunciones, es necesario preguntar, si la voz de los maestros sufre cambios en términos acústicos (10). En el 2012 en la Universidad de Valparaíso de Chile se llevó a cabo un estudio donde se pudo observar que los parámetros acústicos de la voz están alterados, encontrándose el Jitter y Shimmer incrementados significativamente después de un esfuerzo vocal en el profesional de voz (11).

En la última década se han evidenciado adelantos en métodos diagnósticos de la voz, pero como lo demuestra un estudio bibliográfico realizado en Chile sobre





evaluación de la voz en docentes publicados en Pubmed y Scielo desde el año 2011. Sólo el 27% realizó un análisis acústico de la voz. En nuestro medio, la valoración de la voz en los maestros se rige a exámenes auditivo- perceptuales y anatómicos, dejando de lado los parámetros acústicos. En nuestra ciudad no se ha llevado a cabo una investigación sobre dichos parámetros y el cómo están alterando a los docentes.

Los fonoaudiólogos son los profesionales encargados de la evaluación, análisis y rehabilitación de la voz, para ello necesitan datos fiables y objetivos de como el uso y abuso de la voz, sin una técnica adecuada afecta la misma en este caso en los docentes.

Un análisis acústico nos permitirá conocer cuantitativamente cual es el riesgo y afección de la voz en los docentes, al mismo tiempo al aplicar una evaluación subjetiva se puede conocer el cómo los docentes perciben sus voz. Con la implementación de estudios como este se dará un adelanto importante en salud ocupacional ya que se brindaran diagnósticos y tratamientos acertados.

Esta investigación beneficiará tanto a personas que utilizan su voz como medio de trabajo, al Fonoaudiólogo (en la evaluación, análisis y rehabilitación de la voz), y profesionales afines; mediante el conocimiento del índice del perturbación de la voz en docentes.



## Capítulo 2

### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO

#### 2.1.1 Definición

La voz es una forma de comunicación que da nombre al sonido producido por la expulsión de aire desde los pulmones y hace vibrar las cuerdas vocales, las cuales mediante la coordinación de varios órganos de cuerpo, es proyectada por la cavidad oral en forma de palabras, frases u oraciones, expresando un mensaje o idea, constituyendo de esta manera un lenguaje dando una cualidad única al ser humano.

#### 2.1.2 Epidemiología

En un estudio realizado en Argentina en el año 2012, se analizó el Índice de perturbación, la precisión vocal y el grado de aprovechamiento de energía para la evaluación del riesgo vocal; en este estudio se aplicó un método adecuado para el análisis de la voz en los docentes, para determinar el índice de perturbación se usaron parámetros acústicos o también llamados Medidas de perturbación como son; Jitter, Shimmer, la relación armónico ruido (NHR). La escala de Jitter va del 0,1 al 1% en el segmento de normalidad, y del 1 al 10% en el segmento de alteración.

Las escalas de Shimmer y NHR relativas a las energías son lineales, pues los valores se expresan en decibelios. La escala de Shimmer va de 0 a 0,3dB en el segmento de normalidad y de 0,3 a 1,3dB en el segmento de alteración. Para la relación armónico ruido (NHR) el rango es de 4 a 9 para la zona de normalidad y de 4 a  $-1$  en la zona de alteración. La amplitud del Cepstrum que evalúa la correlación de ciclos es lineal, va de 0,2 a 0,6 en la zona de normalidad y de 0,2 a  $-0,2$  en el segmento de alteración, finalmente en este estudio se pudo separar a los docentes en tres grupos: con voz normal, con riesgo y los que poseían una alteración gracias a la determinación del índice de perturbación (IP) (6).



### 2.1.3 Anatomía y fisiología de la voz

La voz humana se produce voluntariamente por medio del aparato fonatorio, constituido por los pulmones como fuente de energía en la forma de un flujo de aire, la laringe, que contiene las cuerdas vocales, la faringe, las cavidades oral (o bucal) y nasal, además de otros elementos articulatorios: labios, dientes, alvéolos, paladar, velo del paladar y la lengua. Teóricamente y desde el punto de vista práctico, encontramos razones claras para tomar en cuenta el aprendizaje de la laringe y el cuello de una forma completa y específica, dado que la voz y el habla son el resultado de una compleja mecánica en la que cada elemento posee una función (12).

El aparato fonador se divide en 3 estructuras básicas:

- Los Fuelles (tracto infra-glótico)
- El Vibrador (tracto glótico)
- Los Resonadores (tracto supra-glótico)

#### **Fuelles**

Su principal función es crear una corriente aérea producida por la espiración, dirigiéndola hacia la glotis. La fonación es considerada una espiración activa es por ello que la voz puede considerarse una espiración sonorizada activa, es decir lleva el aire expulsado de los pulmones por acción de los músculos espiratorios dando lugar al soplo fonatorio (13).

El músculo principal para la inspiración es el diafragma, ubicado en posición transversal, que limita las cavidades torácica y abdominal, es una lámina muscular en forma de bóveda que se inserta en los elementos óseos o cartilagosos de la caja torácica. Su porción central es tendinosa, por lo tanto, la contracción de este músculo depende de sus bordes, insertos en todos los elementos que conforman el diámetro inferior de esta estructura. En cada



espacio intercostal están los músculos intercostales externos e internos, que tienen función espiratoria e inspiratoria respectivamente.

Los intercostales internos se expanden y elevan las costillas durante la inspiración, sus antagonistas, los músculos intercostales externos, contraen las costillas y las hacen descender para favorecer la expulsión del dióxido de carbono de los pulmones. El diafragma desempeña una importante función en la proyección vocal (3).

Se puede distinguir 3 tipos de soplo fonatorio: soplo torácico superior, soplo vertebral y soplo abdominal.

### **Vibrador**

La laringe es el principal órgano de la voz, su principal función esfinteriana proporciona un estrechamiento y una tensión muscular que facilita la obturación de la tráquea y propicia la ondulación de la mucosa de los repliegues vocales. Al pasar el soplo, se origina así un sonido laríngeo: la voz (12).

La laringe está formada por cuatro unidades anatómicas básicas: esqueleto laríngeo, musculatura intrínseca y extrínseca, y mucosa laríngea

El esqueleto laríngeo está formado por cinco cartílagos y un hueso flotante o suspensorio:

- Epiglotis: es un cartílago impar que actúa como una válvula que se repliega hacia atrás en forma de una tapadera para la laringe en el momento de la deglución evitando que los alimentos vayan hacia los pulmones.
- Tiroides: Es un cartílago impar, está formado por dos láminas unidas en la parte anterior y abiertas en la parte posterior. Es comúnmente conocida como la nuez de Adán.
- Cricoides: Es un cartílago impar, tiene la forma de un anillo de sello

Silvana Priscila Verdugo Maldonado

Walter Javier Melgar Chimbo



que se une al cartílago de la tráquea y al cartílago tiroideos.

- Aritenoides: Son cartílagos pares, su forma es piramidal triangular. En su cara anterior se encuentra la fosita en donde se encuentran los pliegues vocales.

Estos elementos están consolidados con unas membranas o fascias siendo una estructura morfo-fisiológica:

- Membrana tirohioidea
- Membrana cricotiroidea
- Membrana cricotraqueal

### **Musculatura intrínseca**

La laringe está formada por una serie de músculos que le aportan movilidad al esqueleto laríngeo, desempeñando un papel influyente en los parámetros de la voz. Estos músculos son:

- Músculo cricotiroideo
- Músculo cricoaritenoides posterior
- Músculo cricoaritenoides lateral
- Músculo intraritenoides
- Músculo tiroaritenoides superior: (cuerdas vocales falsas o bandas ventriculares)
- Músculo tiroaritenoides inferior (cuerdas vocales verdaderas, el espacio entre estas se denomina glotis)

### **Musculatura extrínseca**

Es aquella que está rodeando a la laringe, constituyendo el soporte y movilidad al esqueleto laríngeo este se clasifica en dos según la ubicación con respecto



al hueso hioides

- Musculatura infrahiodea: Es la musculatura que une la laringe al tórax. Incluyendo al esternotiroideo, tirohiodeo, esternohiodeo y omohiodeo.
- Musculatura suprahiodea: Es la que sujeta la laringe a la mandíbula. Incluyendo al milohiodeo, genihiodeo, digástrico y estilohiodeo.

### **Mucosa laríngea**

Es el revestimiento de tejido epitelial que recubre la luz de la laringe. Los movimientos verticales del cartílago tiroides son necesarios para la articulación de las vocales para ello intervienen 3 grupos musculares:

- Las correas anteriores de la laringe: músculos suprahiodeos.
- Las correas inferiores de la laringe: músculos infrahiodeos
- Las correas superiores de la laringe: músculo estilohiideo y digástrico.

Durante la fonación, las cuerdas vocales actúan como un transductor que convierte la energía aerodinámica, generada por el aparato respiratorio, en energía acústica radiada a los labios, que percibimos como voz. La transducción de la energía, clave de este proceso, ocurre en la glotis mediante la vibración de las cuerdas vocales, modulada por las variables subglóticas y supraglóticas (3).

Las cuerdas vocales tienen 4 posiciones en las que se pueden ubicar, estas son:

- Cierre
- Apertura Normal
- Apertura Forzada
- Apertura Incompleta



## **Resonadores**

El sonido producido en las cuerdas vocales se hace audible y se modifica en las cavidades de resonancia (mecanismos de emisión):

La Faringe es una cavidad muscular capaz de estrecharse en forma lateral y de atrás hacia adelante, estos movimientos dependen de la acción del aparato suspensor de la laringe, desempeña un papel muy importante en la articulación de las vocales (3), en ella podemos encontrar tres estructuras:

- Laringo-faringe
- Orofaringe
- Nasofaringe

### **Laringo-faringe**

Es la porción más distal de la faringe, comprende el segmento que se encuentra entre la punta de la epiglotis y el cartílago cricoides. Se clasifica en:

Laringofaringe (propiamente tal), que se abre hacia la laringe y va entre la punta de la epiglotis y el borde superior de los cartílagos aritenoides.

Hipofaringe, que comprende desde el borde superior de los aritenoides hasta el nivel del cricoides, donde se iniciaría el esófago.

Sin lugar a duda, su estructura más importante es la apertura glótica.

### **Orofaringe**

Esta porción va desde el paladar blando hasta la punta de la epiglotis. Se origina en la parte anterior de la cavidad oral y toma contacto con el tercio posterior de la lengua. Lateralmente se encuentran las amígdalas y sus pilares, forman con la base de la lengua un estrechamiento denominado istmo de las fauces.



## **Nasofaringe**

Corresponde al tramo comprendido entre la base del cráneo y el paladar blando. Tiene 2 estructuras de importancia: la entrada al conducto auditivo a través de la trompa de Eustaquio, que se encuentra en la pared lateral, y el adenoides, un grupo de tejido linfático presente en la pared posterior y que va involucionando con la edad (14).

### **2.1.4 Cuerdas vocales, fonación y cualidad de voz**

Las cuerdas vocales ubicadas en la laringe, son las responsables de convertir la energía aerodinámica procedente de los pulmones, en tono laríngeo, es decir en voz, mediante las cavidades supra glóticas. Al fenómeno de conversión del aire pulmonar en voz se le conoce como fonación. Así mismo, la distinción entre emisiones sonoras y sordas, la posición de los pliegues vocales, la función y el tipo de vibración de las cuerdas; se conoce como cualidad de voz o tipo de fonación.

Se puede clasificar la voz según: 1) la expresividad, 2) las circunstancias en las que se la utiliza y 3) la pragmática. Dentro de esta última se encuentra la voz proyectada, la voz de expresión simple y la voz de apremio. En este estudio nos referimos específicamente a la voz Proyectada utilizada por los docentes como acción vocal para influir y actuar sobre otros, siendo el comportamiento vocal más proclive a dañar los órganos de la fonación (1).

### **2.1.5 Patología Vocal y Principales Alteraciones**

La Organización internacional del trabajo OIT, considera al profesorado la primera categoría profesional bajo el riesgo de contraer enfermedades profesionales de la voz. Las alteraciones de la voz se manifiestan de manera variable de acuerdo a los diversos grupos de pacientes según su función. En el sector docente se utiliza





la voz de una manera prolongada, sobrepasando sus demandas vocales diarias y causando alteraciones que pueden prolongarse para toda la vida, muchas veces indescriptible para nuestros medios.

Estas alteraciones, sumadas a factores de riesgo ambiental, inadecuada higiene vocal, mal uso de técnica vocal y uso incorrecto de la voz; pueden llevar al profesorado a presentar patologías vocales de manera progresiva a procesos inflamatorios recurrentes de los repliegues. Según un estudio realizado en Brasil sobre las Alteraciones de la salud y de la voz del profesor las patologías más frecuentes encontradas en Docentes son; Nódulos, Pólipos, Disfonías Funcionales y Fatiga vocal. Otros estudios revelan que la Corditis vasomotora y la Hiperplasia de los pliegues vestibulares también integran esta lista (18).

**Nódulos:** Son lesiones generalmente bilaterales simétricas, presentan un cierre incompleto de la glotis, en forma de reloj de arena. Típicamente, los pacientes refieren una historia de abuso o mal uso de la voz.

**Pólipos:** Son lesiones generalmente unilaterales, se presenta como una lesión exofítica con una fina mucosa recubriéndola, mínimo amortiguamiento de la onda mucosa y un defecto del cierre glótico en forma de reloj de arena. Con frecuencia muestran una coloración rojiza sanguinolenta que orienta a un origen hemorrágico.

**Disfonías Funcionales:** es definida como alteración de las cualidades de la voz principalmente el timbre, provocada por una incoordinación funcional de los elementos que intervienen en su producción y puede agravarse con lesiones orgánicas de la laringe inducidas por utilización inadecuada de los recursos vocales. Se manifiesta clínicamente como la necesidad de realizar un esfuerzo para emitir sonidos, dificultades para mantener la voz y cansancio al hablar (19).

**Corditis vasomotora:** Congestión crónica. Empeora con el esfuerzo vocal y es parcialmente reversible.

**Hiperplasia de los pliegues vestibulares:** Se basa en la multiplicación de células normales en dichos órganos. Puede tratarse con ejercicios orto fónicos y microcirugía (20).



En virtud de estos resultados se ha desarrollado un sistema de exploración objetiva de la voz para obtener un pronóstico de alteración vocal profesional. La aplicación de esta evaluación permitirá al fonoaudiólogo detectar la disminución de la eficacia funcional de la voz y el deterioro vocal inducido por el uso laboral. Esta evaluación es de mucha importancia para la toma de decisiones clínicas, facilitando los controles ORL a las personas con riesgo vocal, la mejora de la calidad de la atención y educación en prevención del paciente (6).

### **2.1.6 Análisis subjetivo y objetivo**

La evaluación de la fonación se suele realizar desde dos perspectivas, una de ellas subjetiva y otra objetiva. El análisis subjetivo se realiza mediante la anamnesis del paciente, análisis vocal, y cuestionarios estandarizados que puede realizar el propio sujeto según su percepción o también puede ser realizado por personal especializado (otorrinolaringólogos, foniatras, fonetistas o logopedas). Por otro lado el análisis objetivo se refiere al análisis acústico de la voz o el análisis anátomo funcional que conviene sea llevado a cabo por especialistas con conocimientos en estos ámbitos. Un problema en este tipo de evaluaciones, incluso en las llamadas objetivas, es la ausencia de valores claros de referencia o control e incluso las diferencias metodológicas (15).

El análisis objetivo de la voz se puede estudiar desde dos frentes: el análisis acústico, a partir de diversos parámetros acústicos de la voz; y el análisis morfo funcional, que consiste en una exploración física y funcional de la laringe mediante la técnica laringoestroboscópica. Estos estudios son útiles para analizar la evaluación acústica y el uso vocal para el establecimiento de su diagnóstico y la intervención terapéutica adecuada.

En un enfoque óptimo para la mejora del trastorno vocal es imprescindible la colaboración interdisciplinar que principalmente empieza con la concienciación del problema por parte del paciente que en ocasional la detecta el propio usuario o se la hacen notar personas allegadas a su vida familiar o laboral. Por otro lado las personas suelen tener conciencia de sus límites vocales cuando hablan por



periodos largos o forzando la voz en frecuencia o en intensidad y el estado de su proyección vocal le suscita impresiones subjetivas. Estas percepciones constituyen uno de los análisis subjetivos posibles de la voz. Curiosamente, los juicios sobre la propia voz no siempre se corresponden con los resultados objetivos (acústicas o morfo funcionales) ni con los análisis subjetivos y las evaluaciones perceptivas de los profesionales (16).

Para la evaluación subjetiva de los problemas vocales percibidos por el propio paciente se utiliza el cuestionario de autopercepción vocal. Entre ellos, el más conocido y validado es el Voice Handicap Index (VHI) (Jacobson et alii, 1997) ya que es el único traducido, adaptado y validado a la lengua española. Se compone de treinta ítems mediante el cual el paciente expresa con qué frecuencia sufre limitaciones en el desarrollo de su vida cotidiana a causa de su voz a través de diferentes ámbitos funcional, orgánico y emocional. Además tiene una versión abreviada del cuestionario (VIH10).

En la exploración objetiva física de la laringe se suele utilizar la videolaringoestroboscopia que permite visualizar y grabar las cuerdas vocales en acción fonatoria, cuyo principal objetivo es el diagnóstico etiológico de las alteraciones de la voz. Las pruebas objetivas acústicas pueden constituir una herramienta importante en la práctica médica, tanto en la fase de diagnóstico como en la evaluación de la evolución tras la intervención o después del tratamiento fonoaudiológico seguido (17). Estas pruebas consisten en medir los parámetros normalmente relacionados con la llamada calidad de voz, es decir, las características acústicas asociadas a la fonación.

Normalmente consisten en Jitter, Shimmer, relación armónico-ruido (NHR) e índice de perturbación (IP). Además se miden también la Frecuencia fundamental media (F0), su desviación estándar y la intensidad media

### **2.1.7 Análisis acústico de la voz**

Para realizar el análisis acústico se debe tener en cuenta que al llegar a la adultez el ser humano sufre cambios anatómo-fisiológicos a nivel facial, posición de



laringe y capacidad pulmonar pudiendo generar cambios en la resonancia vocal, longitud del tracto vocal y mayor captación de aire pulmonar respectivamente. Además, la frecuencia fundamental ( $F_0$ ) cambia dentro de los 7 a 15 años de edad debido a que la voz masculina cae alrededor de una octava con 137 Hz, mientras que en la mujer baja 2,4 semitonos con una  $F_0$  de 207 Hz al llegar a una edad de 18 años. Este estudio al estar formado por sujetos adultos, las diferencias en la frecuencia fundamental no varían significativamente.

El análisis acústico de la voz es la herramienta para analizar y estudiar en forma objetiva y no invasiva, la voz de una persona el método consiste en grabar frente a un micrófono la voz de una persona. Se le solicita al paciente que emita diferentes tipos de emisiones vocálicas. Estas señales acústicas ingresan a un software el cual es capaz de extraer las dimensiones físicas de una onda sonora, analizarlas en forma cuantitativa y cualitativa, y finalmente entregar resultados gráficos y parámetros numéricos que deben ser interpretados por el fonoaudiólogo. Uno de los tantos métodos o programas para el análisis acústico de la voz que se aplica en este estudio es el Anagraf, desarrollado en el laboratorio de investigaciones sensoriales de Buenos Aires, Argentina dirigido por el ingeniero Jorge Gurlekian.

Este software tiene como objetivo graficar y medir los contornos acústicos principales del habla. La relación de los diferentes niveles de análisis en el proceso de evaluación de la voz es de mucha importancia para conseguir un diagnóstico preciso y preparar coordinadamente entre los profesionales, la rehabilitación; médica, quirúrgica, funcional, tomando en cuenta el análisis acústico, espectrográfico, laringoscopia, aerodinámico y perceptivo.

El programa tiene la función de grabación y de reproducción de los registros obtenidos, mediante el espectrograma con banda ancha y banda estrecha. Se analiza también una gráfica de frecuencia fundamental y energía en función del tiempo. Este programa permite: analizar la voz y ver el espectrograma, mediante un espectro de corto tiempo en el que se evalúa la intensidad sonora sobre distintas bandas espectrales. Además, realiza el cálculo de coeficiente de predicción lineal, obtiene un parámetro representativo de un modelo del tracto

Silvana Priscila Verdugo Maldonado



vocal y determina las frecuencias de resonancia (formantes) de ellos, realizando un procesamiento homomórfico en el que estima la frecuencia de vibración de las cuerdas vocales o frecuencia fundamental. (6)

Este análisis acústico objetivo de la voz se puede complementar con una evaluación subjetiva perceptivo – visual de la voz, mediante cuestionarios estandarizados. Entre ellos, el más conocido y validado es el Voice Handicap Index (VHI) que, por otra parte, es el único traducido, adaptado y validado a la lengua española (15). Este Índice de Incapacidad Vocal (VHI) es un instrumento que cuantifica los problemas vocales desde múltiples aspectos de la vida del paciente: factores funcionales, físicos y emocionales. Algunos autores muestran que la puntuación del VHI se correlaciona con la percepción de la voz aérea y perturbación de los parámetros acústicos de la voz.

### **Índice de perturbación:**

Es un indicador del riesgo vocal, las mediciones de perturbación que se utilizan son:

- Shimmer
- Jitter
- Relación armónico-ruido (NHR)
- Amplitud por Ceptrum

Básicamente hay dos tipos de estructuras que se pueden estudiar con el espectrograma estructura de los armónicos (fuente sonora) y estructura de resonancia (filtros). Si lo que interesa es la estructura de los armónicos, hay que utilizar espectrograma de banda estrecha. El filtro más común para este análisis es de 45 Hz (25-30 ms).

Los valores de normalidad encontrados previamente por Gurlekian y Molina, muestran un Índice de Perturbación menor a 2 en la zona de normalidad. A su vez se ha definido el rango de riesgo entre 2 y 3 y el de alteración mayor a 3.

### **Jitter**

Silvana Priscila Verdugo Maldonado

Walter Javier Melgar Chimbo



Perturbación de frecuencia. Es la variabilidad del periodo entre ciclos contiguos, expresable de forma absoluta o en porcentaje. El Jitter, es un parámetro “microscópico” que mide una alteración mínima en una parte pequeña de la muestra, la que el programa considere más estable. Se expresa como absoluto o porcentaje. Los valores pequeños de este parámetro se consideran normales, mientras que los relativamente grandes son patológicos referente. La escala de Jitter va del 0,1 al 1% en el segmento de normalidad.

### **Shimmer**

Perturbación de amplitud. Es la variabilidad en la amplitud entre ciclos consecutivos. Las medidas de la perturbación de la amplitud en general se llaman Shimmer y son análogas a las perturbaciones de la frecuencia fundamental Jitter. Las mediciones del Shimmer sirven para cuantificar pequeños lapsos de inestabilidad de la señal vocal. Su escala va de 0 a 0,3 dB en el segmento de normalidad.

### **Relación armónico-ruido (NHR)**

Es la relación armónico-ruido y mide la relación existente entre la parte armónica estructurada de la señal y la parte no periódica. El aumento de NHR se interpreta como el incremento espectral del ruido, que puede deberse a la variación de la amplitud de la frecuencia, a ruido turbulento. El rango de normalidad es de 4 a 9 db.

### **Amplitud por Cepstrum:**

Permite diferenciar acústicamente con un alto grado de confiabilidad en las voces percibidas como neutras de las voces percibidas como alteradas y las voces roncas de las sopladas y ásperas. La amplitud del Cepstrum va de 0,2 a 0,6 % en la zona de normalidad (15). Este cálculo lo realiza el software Anagraf que presenta rangos y contribuciones de cada uno de los parámetros, a través de un plano dividido en cuadrantes donde se encuentra valores normales y alterados de dichos parámetros (16).



### **2.1.8 Análisis perceptual de la voz**

#### **Voice Handicap Index**

El índice de incapacidad vocal (Voice Handicap Index, por sus siglas en inglés) es un instrumento desarrollado por Jacobson et al, válido para la valoración de la voz, es decir cuantifica el impacto percibido por un sujeto afectado por un trastorno vocal en los ámbitos de la propia función vocal, en la capacidad física relacionada con ella y en las emociones que provoca la disfonía (21).

El VHI contiene 30 ítems organizados en tres grupos de 10 ítems, denominados subescala física, subescala funcional y subescala emocional. Este cuestionario también cuenta con una versión abreviada de 10 ítems que engloba a todos los 30 originales.

Existen estudios que no han encontrado relación del VHI con los parámetros acústicos analizados regularmente en el estudio de la disfonía. Hsiung, junto con otros autores, estudió la correlación entre los estudios objetivos, es decir las medidas del laboratorio de voz y los resultados del VHI en pacientes con disfonía; se pudo observar una gran discrepancia entre ambas valoraciones, de lo que deducen que las sensaciones de un paciente acerca de su problema vocal no pueden ser evaluadas mediante estudios subjetivos. Otros estudios, sin embargo, han demostrado que la puntuación total del VHI se correlaciona con la relación armónico/ruido (HNR) del análisis acústico (22).

Aunque se trata de una evaluación subjetiva basada en la percepción del propio paciente, puede proporcionar datos valiosos acerca la severidad de la disfonía en diferentes pacientes. El VHI es una herramienta de gran importancia dentro del



proceso de la toma de decisiones y de valoración de los resultados terapéuticos de una disfonía.





## Capítulo 3

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el índice de perturbación de la voz en docentes de la Escuela de Tecnología Médica y Escuela de Enfermería de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca 2017.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar a la población según las variables: edad, sexo, años que ejerce su labor como docente, cuantas horas usa su voz.
- Determinar el índice de perturbación de la voz mediante las mediciones de perturbación: Jitter, Shimmer, Amplitud de Ceptrum, Relación armónico – ruido (HNR).
- Identificar el Índice de incapacidad vocal de los docentes.
- Relacionar los resultados del índice de perturbación de la voz de los docentes con las variables de: edad, sexo, años de docencia, horas que labora.



## **Capítulo 4**

### **4. DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **4.1 TIPO DE ESTUDIO**

La presente investigación es un estudio descriptivo y de corte transversal.

#### **4.2 ÁREA DE ESTUDIO**

El área de estudio fue el campus de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca y el laboratorio de la carrera de Fonoaudiología.

#### **4.3 UNIVERSO:**

El universo del estudio estuvo constituido por docentes de la Escuela de Tecnología Médica y Escuela de Enfermería de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca. Al no obtener el consentimiento informado de los docentes de la Escuela de Enfermería y de algunos docentes de la Escuela de Tecnología Médica, la población del estudio quedo conformada por 50 docentes de la Escuela de Tecnología Médica.

#### **4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

##### **Criterios de inclusión**

- Docentes voluntarios de las escuelas de Tecnología Médica y Enfermería
- Consentimiento informado firmado por los participantes del estudio.

##### **Criterios de exclusión**

- Personas que ha sido intervenidas quirúrgicamente en su aparato fonador, en los últimos 6 meses.
- Trabajar en otra universidad la mayoría de tiempo.
- Personas que se encuentren infectadas con el virus de la gripe.



## **4.5 VARIABLES**

Edad, Sexo, Años de docencia, Horas de ejercicio profesional de la voz en la docencia, hábitos vocales, índice de perturbación, Jitter, Shimmer, Amplitud por Cepstrum, relación armónico – ruido (HNR), índice de perturbación (IP).

### **4.5.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Las variables fueron operacionalizadas según el formato establecido por la Universidad de Cuenca (Ver anexo 3).

## **4.6 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

### **4.6.1 MÉTODO**

Se aplicó una encuesta (información personal y laboral) y el cuestionario de índice de incapacidad vocal (VHI-30) Voice Hándicap Index, además presenta una alta fiabilidad puesto que sus valores demuestran un alfa de Cronbach de 0,93 (Ver anexo 1), se realizó el registro acústico de la vocal /a/ mediante el software Anagraf.

### **4.6.3 TÉCNICAS**

Para la grabación y registro de la fonación de la vocal /a/ se utilizó una cabina insonorizada con características óptimas para la misma.

Para el procedimiento el docente debió estar sentado en posición cómoda y correcta es decir con la espalda recta apoyada al respaldo de la silla a 15 cm de distancia de un micrófono dinámico Shure SM7B.

Se solicitó al estudiado realizar una emisión continua de la vocal /a/ por 3-5 segundos aproximadamente con una voz relajada, natural y no forzada, luego de una inspiración a una intensidad de habla cotidiana. Se utilizaron los datos de una sola grabación puesto que con una emisión de la vocal /a/ del sujeto de investigación es suficiente para que el programa Anagraf la analice.



La grabación consistió en un registro acústico digital por medio del programa Anagraf que recibe una señal de audio que es transformada digitalmente en una representación de la señal vocal en tiempo real a través del espectrograma.

Una vez realizado el registro acústico, se recolecto los resultados en una base de datos y se procede al análisis de las variables: Relación armónico - ruido, Shimmer, Jitter y Amplitud por Cepstrum.

#### **4.6.2 INSTRUMENTO**

Se utilizó el software Anagraf que capta la señal acústica y es transformada digitalmente en una representación de la señal vocal en tiempo real en un espectrograma.

Además, al paciente se le aplicó un cuestionario del índice de incapacidad vocal (VHI-30) y su versión (VHI-10) al español (Voice Handicap Index) es un instrumento validado con el fin de cuantificar el impacto percibido por un sujeto afectado por un trastorno vocal en los ámbitos de la propia función vocal, en la capacidad física relacionada con ella y en las emociones que provoca la disfonía. Es de libre acceso y contiene 30 ítems organizados en tres grupos de 10, denominados sub escala física, funcional y emocional.

A cada pregunta se le asigna una puntuación de 0 a 4 según el grado de incapacidad percibido (0 = Nunca, 1 = Casi nunca, 2 = A veces, 3 = Casi siempre y 4 = siempre). La puntuación máxima posible es de 120 puntos y el grado de incapacidad se divide en leve (menos de 30 puntos), moderada (entre 31 y 60 puntos), severa (entre 61 y 90 puntos) y grave (entre 91 y 120 puntos). Se ha demostrado posteriormente que dichas sub escalas no son mediciones separadas de las alteraciones vocales.

### **4.7 PROCEDIMIENTOS**

#### **4.7.1 AUTORIZACIÓN**

Gestión para la autoridad correspondiente a:

Silvana Priscila Verdugo Maldonado

Walter Javier Melgar Chimbo



- Facultad de Ciencias Médicas, Dirección Escuela de Tecnología Médica
- Escuela de Tecnología Médica
- Coordinadora de la carrera de Fonoaudiología

Con la finalidad de realizar el estudio a los docentes de Escuela de Tecnología Médica y Escuela de Enfermería, el uso de software e instrumentos de grabación, a más del espacio físico laboratorio de la voz de la carrera de Fonoaudiología.

#### **4.7.2 CAPACITACIÓN**

La capacitación se realizó a través de la cátedra de "Laboratorio de la voz" la cual se ofertó en la malla del 2011, en octavo semestre de la carrera de Fonoaudiología.

Asesoría externa del creador del software Anagraf, El Ingeniero Jorge Gurlekian

#### **4.7.3 SUPERVISIÓN**

Lcda. Ortega Mosquera Paola. Directora de Tesis.

Lcdo. Cobos Cobos Diego. Asesor de Tesis.

#### **4.8 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS**

El programa destinado para tabular los datos fue el SPSS versión libre 15.00. Se identificaron y relacionaron las variables de edad, sexo, años de docencia, años de uso profesional de la voz en la docencia, índice de incapacidad vocal (VHI), Jitter, Shimmer, Amplitud por Cepstrum, Relación armónica – ruido (HNR), índice de perturbación (IP). Los datos conseguidos por medio de los cálculos de la aplicación Anagraf fueron introducidos al programa "SPSS versión 15.00" para su respectivo análisis estadístico y posterior cálculo de índice perturbación.

#### **4.9 ASPECTOS ÉTICOS**

- Antes de iniciar la investigación los docentes deberán firmar el consentimiento informado (ver Anexo 2)



- Los datos recogidos serán utilizados sólo con fines investigativos, serán utilizados solamente para este estudio y la muestra total no se utilizará para estudios posteriores.
- Los resultados de esta investigación podrán ser verificados en caso de ser necesario.

## Capítulo 5

### 5. Resultados y Análisis

El universo del estudio estuvo constituido por un total de 100 docentes que laboran en la Escuela de Tecnología Médica y en la Escuela de Enfermería de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca. Sin embargo, de los 57 docentes de la Escuela de Tecnología Médica, 50 accedieron a participar en el mismo; los 7 docentes restantes no firmaron el consentimiento pertinente, al igual que los 43 docentes de Escuela de Enfermería, que se excluyeron de la investigación por la misma causa. La población del Estudio quedó constituida por 50 docentes de la Escuela de Tecnología Médica.

A los participantes de este estudio se les aplicó una encuesta (información personal y laboral) (Anexo 1) y un cuestionario de índice de incapacidad vocal (VHI-30), la grabación consistió en un registro acústico digital de la vocal /a/ por medio del programa Anagraf, dicha grabación se llevó a cabo en una cabina insonorizada con parámetros técnicos ubicada en el laboratorio de la carrera de Fonoaudiología, localizado en la escuela de Tecnología Médica de la Universidad de Cuenca.





**Tabla N 1. Distribución de 100 docentes de Las Escuelas de Tecnología Médica y Enfermería, según la firma del consentimiento informado, Cuenca2017**

Escuelas de la Facultad de Ciencias Medicas		Firma de consentimiento informado		Total
		Si	No	
Tecnología Medica	N°	50	7	57
Enfermería	N°	0	43	43
Total		50	50	100

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Elaborado por: Walter Melgar, Silvana Verdugo.

La Tabla 1 explica que la mitad de los docentes accedió a participar en el estudio, mediante la firma del consentimiento informado, todos ellos de la escuela de Tecnología Médica; la otra mitad no accedió, entre ellos, docentes de las Escuela de Tecnología Médica y la totalidad de los docentes de la Escuela de Enfermería.





## CARACTERÍSTICAS GENERALES Y LABORALES

**Tabla N 2. Distribución de 50 docentes de la Escuela de Tecnología Médica, según las características sociodemográficas, Cuenca- 2017.**

Características Generales		N°	%
Rangos de edad	26 a 35	25	50
	36 a 45	15	30
	46 a 55	7	14
	56 a 65	3	6
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>100</b>
Sexo	Hombre	17	34
	Mujer	33	66
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>100</b>
Estadísticos: Promedio= 38 Rango mínimo= 26 máximo= 59			

**Fuente:** Formulario de recolección de datos.

**Elaborado por:** Walter Melgar, Silvana Verdugo.

En la Tabla 2 se presentan las características generales de los 50 docentes estudiados, siendo el grupo etario comprendido entre 26 a 35 años el que abarca el 50 % de los participantes. También se puede observar que el porcentaje de mujeres 66 % casi dobla al de los hombres 34 %. El promedio de edad se ubica en 38 años.



**Tabla N 3. Distribución de 50 docentes de la Escuela de Tecnología Médica, según las características laborales, Cuenca- 2017.**

Características laborales		N°	%	X
Años de docencia	1 a 5	32	64	6,18
	6 a 10	9	18	
	11 a 15	3	6	
	16 a 20	3	6	
	21 a 25	2	4	
	> a 26	1	2	
Total		50	100	6,18
Horas que usa su voz para la docencia semanalmente	1 a 5	3	6	22
	6 a 10	6	12	
	11 a 15	9	18	
	16 a 20	7	14	
	21 a 25	10	20	
	> a 26	15	30	
Total		50	100	22

**Fuente:** Formulario de recolección de datos.

**Elaborado por:** Walter Melgar, Silvana Verdugo.

La Tabla 3 hace referencia a las características laborales donde se nota que el 64% de docentes analizados afirmó ejercer la docencia de 1 a 5 años, con una media de 6,18 años de ejercicio la docencia. Se evidencia también que el 30% dijo utilizar su voz para la labor docente más de 26 horas a la semana, encontrándose una media de 22 horas a la semana de uso de la voz para la labor docente.



## MEDICIONES DE PERTURBACIÓN

**Tabla N 4. Distribución de 50 docentes de la Escuela de Tecnología Médica, según las mediciones de perturbación, Cuenca- 2017.**

Mediciones de perturbación		N°	%	X
Jitter	Normal	25	50	1,3
	Alterado	25	50	
Total		50	100	
Shimer	Normal	38	76	0,5
	Alterado	12	24	
Total		50	100	
Amplitud Del Cempstrum	Normal	40	80	0,38
	Alterado	10	20	
Total		50	100	
Relación Armónico Ruido	Normal	44	88	4,8
	Alterado	6	12	
Total		50	100	

**Fuente:** Formulario de recolección de datos.

**Elaborado por:** Walter Melgar, Silvana Verdugo.

La Tabla 4 deja ver que al analizar las mediciones necesarias para calcular el índice de perturbación de la voz, estas en su gran mayoría se encuentran en la normalidad, sin embargo el Jitter se presenta con una media de 1,3 y se encuentra en igual proporción en cuanto a la alteración y a la normalidad.

## INDICE DE INCAPACIDAD VOCAL

Silvana Priscila Verdugo Maldonado

Walter Javier Melgar Chimbo



**Tabla N 5. Distribución de 50 docentes de La escuela de Tecnología Médica, según el índice de incapacidad vocal, Cuenca- 2017.**

<b>Índice de incapacidad vocal</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Leve	49	98
Moderado	1	2
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Formulario de recolección de datos.

**Elaborado por:** Walter Melgar, Silvana Verdugo.

La Tabla 5 expone los resultados del Voice Hándicap Index y se puede notar que casi todos los participantes perciben su voz con incapacidad leve.



## INDICE DE PERTURBACION (IP)

**Tabla N 6. Distribución de 50 docentes de La escuela de Tecnología Médica, según el índice de perturbación (IP), Cuenca- 2017.**

Índice de perturbación ( IP)	N°	%	X
Normal	22	44	2,13
Riesgo	17	34	
Alterado	11	22	
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	

**Fuente:** Formulario de recolección de datos.

**Elaborado por:** Walter Melgar, Silvana Verdugo.

En la Tabla 6 se evidencia que en cuanto a los rangos del índice de perturbación (IP) presenta una media de 2,13; al que el 56% de docentes tiene su voz fuera de los rangos de la normalidad.



**Tabla N 7. Distribución de 50 docentes de La escuela de Tecnología Médica, según la edad e índice de perturbación (IP), Cuenca- 2017.**

Características Generales			Índice de perturbación( IP)			Total
			Normal	Riesgo	Alterado	
Edad (Años)	26 a 35	Nº	11	8	6	25
		%	22,0	16,0	12,0	50,0
	36 a 45	Nº	8	5	2	15
		%	16,0	10,0	4,0	30,0
	46 a 55	Nº	1	4	2	7
		%	2,0	8,0	4,0	14,0
	56 a 65	Nº	2	0	1	3
		%	4,0	0,0	2,0	6,0
Total		Nº	22	17	11	50
		%	44,0	34,0	22,0	100,0
Estadísticos: P=0,56      Intervalo de confianza = 95%						

**Fuente:** Formulario de recolección de datos.

**Elaborado por:** Walter Melgar, Silvana Verdugo.

La Tabla 7 muestra que al relacionar el Índice de Perturbación de la voz (IP) con la edad, se puede ver que los docentes entre 26 y 35 años presentan mayor alteración. Los valores (P) mayores a 0.05 demuestran que no hay una relación estadísticamente significativa.



**Tabla N 8. Distribución de 50 docentes de La escuela de Tecnología Médica, según el sexo e índice de perturbación (IP), Cuenca- 2017.**

Características generales			Índice de perturbación (IP)			Total
			Normal	Riesgo	Alterado	
Sexo	Hombre	Nº	9	7	1	17
		%	18,0	14,0	2,0	34,0
	Mujer	Nº	13	10	10	33
		%	26,0	20,0	20,0	66,0
Total		Nº	22	17	11	50
		%	44,0	34,0	22,0	100,0
Estadísticos: P=0,14      Intervalo de confianza = 95%						

**Fuente:** Formulario de recolección de datos.

**Elaborado por:** Walter Melgar, Silvana Verdugo.

La Tabla 8 muestra que al relacionar el Índice de Perturbación de la voz (IP) con el sexo, se evidencia que las mujeres presentan mayor alteración. Los valores (P) mayores a 0.05 demuestran que no hay una relación estadísticamente significativa.



**Tabla N 9. Distribución de 50 docentes de La escuela de Tecnología Médica, según las características laborales e índice de perturbación (IP), Cuenca-2017.**

Características Laborales			Índice de perturbación (IP)			Total
			Normal	Riesgo	Alterado	
Años que ejerce su labor como docente en la Universidad de Cuenca	< a 5	Nº	12	12	8	32
		%	24,0	24,0	16,0	64,0
	6 a 10	Nº	6	2	1	9
		%	12,0	4,0	2,0	18,0
	11 a 15	Nº	2	0	1	3
		%	4,0	0,0	2,0	6,0
	16 a 20	Nº	2	0	1	3
		%	4,0	0,0	2,0	6,0
	21 a 25	Nº	0	2	0	2
		%	0,0	4,0	0,	4,0
	> a 26	Nº	0	1	0	1
		%	0,0	2,0	0,0	2,0
Total		Nº	22	17	11	50
		%	44,0	34,0	22,0	100,0
Estadísticos: P=0,32      Intervalo de confianza = 95%						

**Fuente:** Formulario de recolección de datos.

**Elaborado por:** Walter Melgar, Silvana Verdugo.

La Tabla 9 relaciona el Índice de Perturbación de la voz (IP) con los años que ejerce su labor como docente, y se muestra que los que prefieren trabajar menos de 5 años presentan mayor alteración. Los valores (P) mayores a 0.05 demuestran que no hay una relación estadísticamente significativa.





**Tabla N 10. Distribución de 50 docentes de La escuela de Tecnología Médica, según las características laborales e índice de perturbación (IP), Cuenca-2017.**

Características laborales			Índice de perturbación (IP)			Total
			Normal	Riesgo	Alterado	
Cuantas horas usa su voz para la docencia en la Universidad de Cuenca	< a 5	Nº	1	2	0	3
		%	2,0	4,0	0,0	6,0
	6 a 10	Nº	2	3	1	6
		%	4,0	6,0	2,0	12,0
	11 a 15	Nº	8	0	1	9
		%	16,0	0,0	2,0	18,0
	16 a 20	Nº	2	4	1	7
		%	4,0	8,0	2,0	14,0
	21 a 25	Nº	3	4	3	10
		%	6,0	8,0	6,0	20,0
	> a 26	Nº	6	4	5	15
		%	12,0	8,0	10,0	30,0
Total		nº	Nº	17	11	50
		%	%	34,0	22,0	100,0
Estadísticos: P=0,18      Intervalo de confianza = 95%						

**Fuente:** formulario de recolección de datos.

**Elaborado por:** Walter Melgar, Silvana Verdugo.

La Tabla 10 muestra que al relacionar el Índice de Perturbación de la voz (IP) con las horas que usa su voz para la labor docente, se evidencia que los que refirieron utilizarla más de 26 horas presentan mayor alteración. Los valores (P) mayores a 0.05 demuestran que no hay una relación estadísticamente significativa.



## Capítulo 6

### 6.1 Discusión

La docencia exige un esfuerzo continuo de la voz, con modulaciones de tono y volumen, para así poder comunicar o enfatizar ideas importantes al alumnado. Pero cuando esta actividad se ve acompañada de condiciones inadecuadas de trabajo, horas laborales exageradas, ambientes ruidoso o en aulas que no poseen características acústicas adecuadas, se pueden desencadenar patologías vocales, las más frecuentes son disfonías, pólipos y nódulos, lo que puede repercutir en la salud comunicativa y en su desempeño laboral (8).

En esta investigación, realizada en 50 docentes universitarios de la Escuela de Tecnología Médica, se estudiaron las mediciones de perturbación de la voz y se determinó que: en el 50% de los maestros analizados el Jitter es la medida más alterada, mientras que el Shimmer, la amplitud de Ceptrum y la relación armónico ruido se presentaron con bajos porcentajes de alteración.

Estos resultados pueden compararse con los obtenidos en una investigación realizada en maestras de Puerto Rico en el año 2014 donde los datos obtenidos concluyeron que los niveles de Jitter y Shimmer están sobre los niveles normales (8).

Los resultados de este estudio también se corresponden con un estudio realizado el año 2011, en Colombia, donde se evaluaron hábitos y alteraciones vocales en docentes y se encontró que los valores de Shimmer y Jitter estaban por encima de la norma, la alteración en estas medidas de perturbación se manifestaron en aquellos maestros con respiración alterada e intensidad de voz aumentada (23). No obstante, al ser el Jitter el único parámetro que presenta un porcentaje importante de alteración en nuestro estudio, es pertinente acotar que en el año 2012 en Santiago de Chile se estudió la prevalencia de disfonía en profesores.

Sus resultados indican que no todos los parámetros (medidas de perturbación) tienen igual valor predictivo, puesto que a partir de un análisis de regresión



logística se obtuvo que el parámetro Jitter es muy buen predictor de la presencia de disfonía en profesores, en cambio los parámetros Shimmer, y la relación armónico ruido no son buenos predictores (24).

Se aplicó el Voice Hándicap Index (VHI) para medir el índice de incapacidad vocal (HIV), este test nos proporciona una medida subjetiva, es decir nos permite conocer como los profesores perciben su voz, y se pudo evidenciar que el 98% de los docentes analizados se encuentran en grado leve y el 2% moderado. Estos resultados coinciden con un estudio llevado a cabo en maestras de Puerto Rico en el año 2012, donde los resultados de autopercepción vocal obtenidos por el VHI indican que el 80% de las maestras oscilan en una incapacidad leve, mientras que el 20% oscilan en una incapacidad moderada.

Anteriormente se mencionó que los parámetros acústicos de la voz de las maestras de este mismo estudio, realizado en Puerto Rico, se encontraron alterados, lo cual demuestra que las participantes tienen una percepción errónea de su voz (8).

En España, en un estudio sobre la voz de los docentes en la provincia de Huelva, también se utilizó el (VHI) para medir la autopercepción de la voz y se descubrió que en cuanto a los grados de incapacidad vocal de los docentes incluidos en este estudio, un 1,2% resultó con incapacidad severa, un 16,6% incapacidad moderada, un 69% incapacidad leve, siendo estos resultados comparables con los de este estudio (25).

Es interesante notar que los resultados del Voice Hándicap Index (VHI) comienzan desde la levedad, mas no de la normalidad, sin embargo en la validación del VHI en su versión original y revisión en inglés en el año 2004, se concluyó que aunque la meta es evaluar la desventaja del paciente específicamente con la molestias de la voz, cuando hablamos de un personal de riesgo vocal como docentes, cantantes o ancianos se debe recordar que: 1) no hay tal cosa como una voz "normal" y 2) las demandas de voz son altamente individualizadas, basadas en el uso social y ocupacional de ella (22).



En este estudio se utilizó el índice de perturbación IP se determinó que el 34% de los docentes analizados se encuentran dentro de los que están en riesgo de padecer alteración vocal y el 22% con alteración vocal, es decir el 56% de los docentes se encuentran fuera de los rangos de la normalidad en diferentes grados.

Al no existir otros estudios que utilicen dicho índice para medir la calidad de voz de los docentes, podemos comparar los resultados obtenidos en esta investigación con los resultados encontrados en Argentina, en el año 2012, el cual analizó el Índice de perturbación; este estudio se constituyó como un método adecuado para el análisis de la voz en los docentes, al concluir este estudio se pudo separar finalmente a los docentes en tres grupos: con voz normal, con riesgo y los que poseían una alteración gracias a la determinación del índice de perturbación (IP) (6)

Se relacionaron los resultados obtenidos del índice de perturbación (IP) con las características generales, obteniendo para edad un valor de  $p= 0,53$  y para sexo  $P= 0,14$ , en ambos casos se obtuvieron valores de  $p$  mayores a 0.05, esto indica que no existe una relación estadísticamente significativa entre estas variables.

Cabe mencionar que el grupo con mayor alteración vocal dentro de los rangos del índice de perturbación, es aquel comprendido entre los 26 a 35 años, esto está relacionado con lo escrito Julián A. Preciado en su artículo *Análisis multidimensional de voz de los profesionales de la enseñanza*, donde expone que los docentes con menos años, al empezar su vida profesional desconocen del adecuado manejo de la voz y abusan de ella, sin percibir aun los cambios que produce el uso profesional de voz (26).

Un interesante contraste con nuestros resultados son aquellos presentados en Guayaquil donde se estudió la voz de docentes como parte de un proyecto de salud ocupacional y se determinó que la prevalencia de disfonía aumentó con la edad y los riesgos de disfonía eran tres veces superiores en docentes con más de 50 años, en comparación con los de menos de 30 años, (27).



En relación a la variable de sexo, es notable que las mujeres presentan mayor porcentaje de alteración vocal, mientras que los hombres presentan mayor porcentaje de riesgo a padecerla. Esto se confirma por lo escrito por Cobeta y colaboradores en su obra *Patología Vocal* señalan también que las mujeres sufren un mayor deterioro de la voz, pues disminuye la frecuencia fundamental (de aproximadamente 250 Hz a 175 Hz) y aparecen timbres virilizados. Suele haber temblores en la voz por falta de control de la báscula laríngea y apoyo diafragmático (20).

Se asociaron también los resultados obtenidos del índice de perturbación (IP) con las características laborales de los catedráticos y al relacionarlos con los años que ejerce la docencia en la Universidad de Cuenca, se obtuvo un valor de  $p= 0,32$  y con las horas que usan su voz para la docencia se obtuvo un valor de  $p= 0,18$ , en estos casos tampoco se encontró una relación estadísticamente significativa entre estas variables. Es importante mencionar que los docentes que afirmaron trabajar entre 1 a 5 años presentan mayor porcentaje de alteraciones vocales, se puede relacionar esto con lo mencionado Julián A. Preciado en su artículo *Análisis multidimensional de voz de los profesionales de la enseñanza*, donde indica que las patologías vocales son más frecuentes en docentes con menos de 10 años de ejercicio profesional, esto se asocia al desconocimiento de las técnicas vocales, malos hábitos vocales o la poca lubricación de la mucosa laríngea consecuencia de nerviosismo de afrontar a los estudiantes (26).

Los resultados de una investigación realizada en la ciudad Guayaquil en el año 2014 dicen que la prevalencia de disfonía crece significativamente con los años de actividad, de: 6,8% entre las profesoras con menos de 10 años a 15,3% en aquellas con más de 30, duplicando el riesgo a partir de 20 años de ejercicio profesional (27), poniéndose en contraste con los resultados de este estudio. Aunque se puede atribuir que la alteración vocal en los docentes con pocos años de docencia se debe a la falta de higiene vocal, también es importante recordar que el 64 % de participantes de este estudio afirmó trabajar entre 1 a 5 años en la docencia, pudiendo esto influir en este resultado (27).



De igual forma los docentes que afirmaron usar su voz más de 26 horas a la semana presentan la mayor frecuencia de alteración y de riesgo vocal. Anteriormente se mencionó que el índice de perturbación es un parámetro acústico inédito del Anagraf, por ello que la bibliografía es escasa, sin embargo existen estudios que relacionan las mismas características laborales de este estudio con otros parámetros acústicos como el Jitter y el Shimmer, como es el caso de una investigación realizada en Barcelona España donde se estudió el efecto de la docencia en la voz y según la carga horaria semanal que es comparable con nuestro estudio y se determinó que los participantes que imparten clases 20 horas a la semana o más presentaron relación con disfonías(17).

La determinación de riesgo vocal es una necesidad y un derecho de todos los profesionales de voz, esta debe realizarse siempre de forma objetiva y subjetiva, puesto que no siempre la autopercepción de la voz se corresponde con el estado anatómico y funcional real del aparato fonador. Es importante que los docentes conozcan los factores que influyen en las patologías asociadas a una mala higiene vocal y tomen medidas al respecto, puesto que las patologías vocales en los docentes se asocian a los factores de riesgo que la causan.



## Capítulo 7

### 7.1 Conclusiones y Recomendaciones:

#### Conclusiones:

- Al término de este estudio se pudo establecer que en el 50% de los docentes analizados la medida de perturbación que presenta mayor porcentaje de alteración es el Jitter.
- Al aplicar el Voice Handicap Index (VHI) se evidencio que el 98% de los docentes presentan incapacidad vocal leve y un 2% presenta moderada.
- Al medir el índice de perturbación vocal (IP) se determinó que el 34% de docentes presentan riesgo de padecer alteración vocal y el 22% presenta alteración vocal.
- A pesar que el 56% de los maestros cuya voz fue analizada se encuentren fuera de los rangos de la normalidad, no se encontró asociación estadísticamente significativa entre índice de perturbación vocal (IP) con: edad, sexo, años que ejerce la docencia y horas a la semana que utiliza la voz para ejercer la docencia.



### **Recomendaciones:**

- Se recomienda realizar programas de atención primaria de salud e información acerca de higiene vocal, donde se les informe y concientice a los docentes de las repercusiones de una mala utilización de la voz y al mismo tiempo se los entrene en una técnica vocal adecuada.
- Incluir dentro de los chequeos rutinarios de salud ocupacional un análisis completo de la voz, para de esta forma diagnosticar de manera oportuna y así evitar que las patologías vocales se conviertan en causas de incapacidad laboral.
- Se recomienda que se realicen nuevos estudios similares a este, en una población de docentes más extensa.
- Realizar una guía básica de higiene vocal para docentes y así prevenir futuras patologías vocales.





## BIBLIOGRAFÍA REFERENCIAL

1. Adoración V, Niño J. Problemas de la Voz en el Profesorado. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. 1996 Agosto;(26): p. 33-42.
2. Fernandez A, Marrero V, Vilaseca V, Martínez I. Incidencia de una semana de docencia en la fonación de los profesores. Quaderns de Filologia: Estudis Lingüístics. 2014; 19: p. 71-92.
3. Le Huche F, Allali A. La Voz. 2nd ed. Barcelona: Masson S.A.; 2003.
4. Universidad de Cuenca. [www.ucuenca.edu.ec](http://www.ucuenca.edu.ec). [Online]. [cited 2016 05 12]. Disponible en: <http://www.ucuenca.edu.ec/la-oferta-academica/oferta-de-grado/facultad-de-ciencias-medicas/carreras/fonoaudiologia/>.
5. Diaz M. Análisis acústico (software Praat) y su correlación anátomo-fisiología de la voz. Providencia: Universidad Mayor, Facultad de Odontología. 2014 Agosto 28.
6. Gurlekian J, Molina N. Índice de perturbación, de precisión vocal y de grado de aprovechamiento de energía para la evaluación del riesgo vocal. Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología. 2012 Septiembre; 32: p. 156-163.
7. Gañet R, Gañet N, Whyte J, Gañet J. La voz en docentes; factor de riesgo laboral. [Monografía]. O.R.L. Aragon. 2006; 9(1): p. 6-9.
8. Otero G. Parámetros acústicos de voz en maestras de Puerto Rico. [Tesis de maestria]. Turabo: Escuela de Ciencias de la Salud. Ciencias en Patología del Habla-Lenguaje. 2014.
9. Agostini M, Barlatey C, Barlatey M, Arca A. Prevalencia de disfonías funcionales en docentes argentinos. Aten Fam. 2013; 20(3): p. 81-85.
10. Sanzana C. Efecto de la Carga Vocal en los Parámetros Acústicos de la voz en Profesores durante un semestre Académico, [Tesis de Grado]. Universidad de Talca: Escuela de Fonoaudiología, Facultad de Ciencias de la Salud. 2007.
11. Guzman M, Malebrán M, Zavala P, Saldívar P, Muñoz D. Cambios acústicos de la voz como signos de fatiga vocal en locutores de radio: resultados preliminares. Acta Otorrinolaringol Española. 2013; 64(3): p. 176-183.



12. Torres Gallardo, B. La voz y nuestro cuerpo. Un análisis funcional. Revista de Investigaciones en Técnica Vocal 2013[citado 7 Septiembre 2017];1. La Plata: Facultad de Bellas Artes UNLP. Disponible en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/44777/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/44777/Documento_completo.pdf?sequence=1)
13. Caravaca A, Elhendi W, Santos S. Medición de la discapacidad vocal en los pacientes con disfonías funcionales. Revista Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello [Internet]. 2012 [citado 7 Septiembre 2017];75:145-150. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/orl/v72n2/art07.pdf>
14. Sologuren N, Huerta M. Anatomía de la vía aérea. Revista Chilena de Anestesiología [Internet]. 2009 [citado 7 Septiembre 2017];38:78-83. Disponible en: [http://www.sachile.cl/upfiles/revistas/4b44e59a28cd1\\_anatomia\\_via\\_aerea.pdf](http://www.sachile.cl/upfiles/revistas/4b44e59a28cd1_anatomia_via_aerea.pdf)
15. Voz mediano R. Fisiología de la fonación y de los resonadores [Internet]. [www.voz-profesional.com](http://www.voz-profesional.com). 2014 [citado 7 Septiembre 2017]. Disponible en: <http://www.voz-profesional.com/wp-content/uploads/2014/02/Fisiologia-de-la-fonacion-y-de-los-resonadores.pdf>.
16. Vilaseca I, Fernández Planas A. Cirugía con láser CO2 en la vida aerodigestiva superior. Barcelona: E.U.R.O.M.E.D.I.C.E Ediciones Medica, S.I; 2004.
17. Fernández Planas, Ana M.<sup>a</sup>; Marrero Aguiar, Victoria; Vilaseca, Isabel & Martínez Celdrán, Eugenio. 2014. "Incidencia de una semana de docencia en la fonación de los profesores". Quaderns de Filologia: Estudis Lingüístics XIX: 71-92.
18. Amorin L, Cruz M, Palucci M, Nafuel A, Conceição C. alteraciones de la salud y de la voz del profesor, un asunto de salud del trabajador. Rev Latino-am Enfermagem. 2009 julio; 17(4).



19. Casas R, Ramada J. Disfonías funcionales y lesiones orgánicas benignas de cuerdas vocales en trabajadores usuarios profesionales de la voz. Arch Prev Riesgos Labor. 2012; 15(1): p. 21-26.
20. Cobeta I, Núñez F, Fernández S. Patología de la voz Barcelona: Marge Médica Books.
21. Núñez-Batalla F, Corte-Santos P, Señaris - González B, Llorente - Pendás J, Górriz -Gil C, Suárez-Nieto C. Adaptación y validación del índice de incapacidad vocal (VHI-30) y su versión abreviada (VHI-10) al español. Acta Otorrinolaringológica Española [Internet]. 2007 [citado 7 Septiembre 2017];58(9):386-392. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-acta-otorrinolaringologica-espanola-102-articulo-adaptacion-validacion-del-indice-incapacidad-13112007>
22. Hsiung M, Wang H, Pai L. Correlation between voice handicap index and voice laboratory measurements in dysphonic patients. Journal of the European federation of otorhino laryngological society [Internet]. 2002 [citado 7 Septiembre 2017];259(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11954941>.
23. Moreno-Angarita M, Camargo-Mendoza M, Barreto - Munévar D, Cháux-Ramos O, Estrada-Rangel M, Sánchez-Morales J. Factores ambientales y hábitos vocales en docentes y funcionarios de pre-escolar con alteraciones de voz. Revista salud pública. [Internet]. 2011 [citado 7 Septiembre 2017];13(3):410-420. Disponible en: <http://www.scielo.org/pdf/rsap/v13n3/v13n3a04>
24. Castillo A, Casanova C, Valenzuela D, Castañón S. Prevalencia de disfonía en profesores de colegios de la comuna de Santiago y factores de riesgo asociados. Cienc Trab vol 15. 2015 abril. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-24492015000100004](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492015000100004)
25. Barbero-Díaz Francisco Javier, Ruiz-Frutos Carlos, Barrio Mendoza Amaranto del, Bejarano Domínguez Eladia, Alarcón Gey Antonio.



- Incapacidad vocal en docentes de la provincia de Huelva. Med. segur. trab. [Internet]. 2010 Mar [citado 2017 Sep 07] ; 56( 218 ): 39-48. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2010000100004&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2010000100004&lng=es).
26. Preciado A. "Prevalencia de Trastornos de la voz en el personal docente de Logroño". Zumbia Monográfico vol 12. 2000. Disponible en: <https://www.google.com.ec/search?q=prevalencia+de+trastornos+de+la+voz+en+docentes+de+logroño&oq=prevalencia+de+trastornos+de+la+voz+en+docentes+de+logroño&aqs=chrome..69i57j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
27. Dután Erraez H. Permanencia de la disfonía funcional en los docentes de la unidad educativa "San José la Salle" [Internet]. repositorio.ug. 2014 [citado 7 Septiembre 2017]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4492/1/DISFONIA%20FUNCIONAL%20EN%20DOCENTES%20DE%20LA%20UNIDAD%20EDUCATIVA%20SAN%20JOS%C3%89%20LA%20SALLE.pdf>
28. Cecconello, L a. (2012) Aplicación del análisis acústico en la clínica vocal. Trabajando con Anagraf. Argentina. Editorial Akadia.



## **BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

Abad J, Abad M, Tísner B, Pérez A, Chamizo J. Análisis digital de la voz: conceptos básicos. O.R.L. Aragon. 2003; 6(2): p. 13-19.

Adoración V, Niño J. Problemas de la Voz en el Profesorado. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. 1996 Agosto;(26): p. 33-42.

Agostini M, Barlatey C, Barlatey M, Arca A. Prevalencia de disfonías funcionales en docentes argentinos. Aten Fam. 2013; 20(3): p. 81-85.

Alves A, Nuño J. Problemas de la voz en el Profesorado. Revista interuniversitaria de formación del profesorado.. 1996; 26: p. 33-42.

Alzamendi G, Schlotthauer G, Rufiner H, Torres M. Evaluación de un nuevo modelo de síntesis de vocales con perturbaciones en los parámetros acústicos. Anales de la XIV Reunión de Procesamiento de la Información y Control. 2011 Noviembre.



## ANEXOS

### Anexo 1



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**  
**CARRERA DE FONOAUDIOLOGÍA**

Índice de perturbación de la voz en docentes de la Escuela de Tecnología Médica  
y Escuela de Enfermería de la Universidad de  
Cuenca, 2016.

Fecha:

		/			/				
--	--	---	--	--	---	--	--	--	--

N° de formulario:

--	--	--

#### Datos Personales

**Nombres y Apellidos:** .....

**1. Edad en años cumplidos:**

--	--	--

**2. Sex** H ☐ 1

**Parte I**

M ☐ 2

**1. ¿Cuántos años ejerce su labor como docente en la universidad de Cuenca?**

--	--

**2. ¿Cuántas horas a la semana usa su voz para docencia en la Universidad de Cuenca?**

--	--

**Tabla de recolección de datos:**

Variables	Valores Establecidos en estudios	Referenciales	Valores Obtenidos	Cat.
Jitter	1. Normal: 1% 2. Alterado: +/- 1%			
Shimmer	1. Normal: 0.3 - 0.5%			

Silvana Priscila Verdugo Maldonado

Walter Javier Melgar Chimbo



	2. Alterado: -0.3/+0.5		
Amplitud Cepstrum	1. Normal: 0.30 2. Alterado: 0.20		
Relación H/N	1. Normal: 4,00 dB. 2. Alterado: +/-4 dB.		
Índice de Perturbación	1. Normal: 0-1,99 2. Riesgo: 2-2,99 3. Alterado: 3-5		
Índice de incapacidad vocal	1. Leve(0-30) 2. Moderado(31-60) 3. Severo(61-90) 4. Grave (91-120)		

### Cuestionario para el cálculo del Índice de Discapacidad Vocal (VHI-30)

N°de Formulario:  Fecha:  /  /

Nombre: \_\_\_\_\_.

Instrucciones: Las siguientes afirmaciones han sido usadas por muchos pacientes para describir sus voces y los efectos de sus alteraciones en la vida diaria. Marque con un círculo la respuesta que indica que usted tiene la misma experiencia.

Silvana Priscila Verdugo Maldonado

Walter Javier Melgar Chimbo



<b>Parte 1 o Subescala Funcional</b>	<b>Nunca</b>	<b>Casi nunca</b>	<b>A veces</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>Siempre</b>
1 La gente oye con dificultad mi voz:	0	1	2	3	4
2 La gente me entiende con dificultad en sitios ruidosos:	0	1	2	3	4
3 Mi familia no me oye si la llamo desde el otro lado de la casa:	0	1	2	3	4
4 Uso el teléfono menos de lo que desearía:	0	1	2	3	4
5 Tiendo a evitar la conversación en grupo debido a mi voz:	0	1	2	3	4
6 Hablo menos con mis amigos y familiares debido a mi voz:	0	1	2	3	4
7 La gente me pide que repita lo que digo al hablar cara a cara:	0	1	2	3	4
8 Mis problemas con la voz alteran mi vida personal y social:	0	1	2	3	4
9 Me siento desplazado de las conversaciones por mi voz:	0	1	2	3	4
10 Mi problema de voz me hace perder dinero:	0	1	2	3	4
<b>Parte 2 o Subescala Orgánica</b>					
11 Noto que pierdo aire por la	0	1	2	3	4





boca cuando hablo:					
12 Mi voz suena diferente a lo largo del día:	0	1	2	3	4
13 La gente me pregunta "¿Qué te pasa con tu voz?"	0	1	2	3	4
14 Mi voz suena ronca y seca:	0	1	2	3	4
15 Siento que necesito tensar la garganta para producir la voz:	0	1	2	3	4
16 Nunca sé cómo va a ser mi voz cuando voy a hablar:	0	1	2	3	4
17 Trato de cambiar mi voz para que suene mejor:	0	1	2	3	4
18 Me esfuerzo mucho para hablar:	0	1	2	3	4
19 Mi voz empeora por la tarde:	0	1	2	3	4
20 Mi voz se altera, o " se me va " en mitad de una frase:	0	1	2	3	4
<b>Parte 3 o Subescala Emociona</b>					
21 Estoy tenso cuando hablo con los demás debido a mi voz:	0	1	2	3	4
22 La gente parece irritada por mi voz:	0	1	2	3	4
23 Creo que la gente no comprende mi problema de voz:	0	1	2	3	4
24 Mi voz me molesta:	0	1	2	3	4



25 Progreso menos debido a mi voz:	0	1	2	3	4
26 Mi voz me hace sentir discapacitado:	0	1	2	3	4
27 Me siento molesto cuando me piden que repita una frase:	0	1	2	3	4
28 Me siento avergonzado cuando me piden repetir una frase:	0	1	2	3	4
29 Mi voz me hace sentir incompetente:	0	1	2	3	4
30 Estoy avergonzado de mi problema con la voz:	0	1	2	3	4

Puntaje: \_\_\_\_\_/ 120 puntos máximo.

## Anexo 2

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: \_\_\_\_\_

Nosotros, Walter Javier Melgar Chimbo y Silvana Priscila Verdugo Maldonado, tesisistas de la carrera de Fonoaudiología de la Escuela de Tecnología Médica, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, estamos realizando un estudio titulado **“ÍNDICE DE PERTURBACIÓN DE LA VOZ EN DOCENTES, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CUENCA - 2017”** con el propósito de determinar normalidad, alteración o riesgo vocal de los sujetos seleccionados.

Silvana Priscila Verdugo Maldonado

Walter Javier Melgar Chimbo



El estudio tiene como objetivos:

- Caracterizar al grupo de estudio según las variables de edad, sexo, horas que labora, años de docencia y hábitos vocales.
- Registrar la señal acústica de la vocal /a/.
- Determinar el índice de perturbación de la voz mediante las variables: Jitter, Shimmer, Amplitud de Cepstrum, HNR.

Esta investigación requiere la participación voluntaria de 100 docentes de las Escuelas de Tecnología Médica y Enfermería de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca. Si acepta participar en nuestro estudio, usted responderá un cuestionario con siete preguntas de tamizaje y una duración aproximada de 5 minutos. Posteriormente se realizará la grabación de su voz en un Booth en un tiempo aproximado de 3 minutos; mediante este procedimiento se va a conocer si su voz se encuentra dentro de los parámetros adecuados. Específicamente, se registrarán el fonema /a/ para su posterior análisis. Podrá usted realizar las preguntas que usted considere pertinentes antes de proceder a realizar la grabación de su voz. No se le dará ninguna compensación económica por la participación en este estudio; sin embargo, no tiene costo alguno, no implica ningún riesgo ni daño físico o psíquico para usted. La información será guardada en confidencialidad, los datos de filiación servirán solo como código de identificación y los datos recogidos serán utilizados solo con fines investigativos y únicamente para este estudio. Al firmar este papel usted confirma que leyó o le fue leído y que usted desea voluntariamente participar en este estudio, si no desea participar en éste no firme. Recuerde que en usted está la decisión de ser sujeto de muestra en esta investigación y nadie puede molestarle si usted no firma el presente consentimiento. Además, usted podrá retirarse de la investigación en cualquier momento durante la encuesta de tamizaje y previo a la grabación de voz. Posterior a esta grabación, por confidencialidad resulta imposible identificar el registro de su voz, luego no es factible substraer este registro de la muestra total.



A nosotros los tesisistas nos gustaría que usted participe en este estudio grabando su voz y le agradecemos porque de esta manera podemos concretar nuestro trabajo final de tesis. Si desea contarse con nosotros puede hacerlo a la siguiente dirección de correo electrónico [walterjavi39@hotmail.com](mailto:walterjavi39@hotmail.com) o al número de teléfono 0992806416 / 0998183747.

---

---

---

C.C.

C.C.

C.C.

Walter Javier Melgar Ch

Silvana Priscila Verdugo M

Firma del Docente

### Anexo 3

Variables	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
-----------	------------	-----------	-----------	--------



<b>Edad</b>	Cantidad de años que un ser ha vivido desde su nacimiento hasta el momento del estudio.	Años de vida.	Cedula de identidad.	Edad: 26-35 36-45 46-55 56-65 + 66
<b>Sexo</b>	Conjunto de características que se distingue entre individuos masculinos y femeninos.	Fenotipo	Cedula de identidad.	Hombre. Mujer.
<b>Años de Docencia</b>	Cantidad de años desde que inició su ejercicio como docente.	Número de Años de docencia cumplidos hasta la fecha.	Registrados en la encuesta.	1-5 años 6-10años 11-15 años 16- 20 años 21-25 años > a 26 años
<b>Horas de ejercicio profesional de la voz en la docencia.</b>	Número de horas que hace uso de la voz el docente a la semana en la universidad.	Cantidad de horas clase trabaja el docente en la institución.	Registradas en la encuesta.	1-5 horas 6-10 horas 11-15 horas 16- 20 horas 21-25 horas



				> a 26 horas
<b>Índice de incapacidad vocal.</b>	Hace referencia a la autopercepción de la voz o la discapacidad funcional que se puede atribuir a un trastorno vocal en un paciente, podemos explorar esta en tres dominios: funcional, orgánico y emocional.	Suma del puntaje obtenido de acuerdo a las respuestas del paciente.	Resultado obtenido en la aplicación del Índice de Discapacidad Vocal (Voice Handicap Indexo VHI)	Leve:0-30 Moderado:31-60 Severo:61-90 Grave: 91-120
<b>Jitter cc</b>	Mide la variabilidad de la frecuencia fundamental ciclo a ciclo.	Frecuencia fundamental ciclo a ciclo	Análisis acústico (Sistema Anagraf)	Normal: 1% Alterado: +/- 1%
<b>Shimmer</b>	Mide la variación de la amplitud de cada ciclo fonador.	Amplitud de cada ciclo fonador	Análisis acústico (Sistema Anagraf)	Normal: 0.3-0.5% Alterado:-0.3/+0.5
<b>Amplitud del Cepstrum</b>	Es el pico de mayor amplitud en las áreas	Amplitud del Cepstrum.	Análisis acústico	Normal: 0.30 Alterado: 0.20



	bajas frecuencias del Cepstrum. El Cepstrum se calcula como la transformada inversa de Fourier del logaritmo del espectro de Fourier.		(Sistema Anagraf)	
<b>Relación armónico ruido (HNR)</b>	Es la relación de la energía armónica y la energía de ruido.	Energía armónica y energía de ruido.	Análisis acústico (Sistema Anagraf)	Decibeles(dB)  Normal: 4 dB.  Alterado: +/-4 dB.
<b>Índice de Perturbación (IP)</b>	Asocia y relaciona las perturbaciones aerofonómicas registradas a las irregularidades vibratorias que las generan.	Calculo de Jitter, Shimmer, Acep y HNR	Análisis acústico (Sistema Anagraf)	Normal: 0-1,99  Riesgo: 2-2,99  Alterado: 3-5

#### Anexos 4:

Tablas que se utilizaron para el cálculo de medias.

Silvana Priscila Verdugo Maldonado

Walter Javier Melgar Chimbo



**CUANTAS HORAS USA SU VOZ PARA LA DOCENCIA EN LA UNIVERSIDAD DE CUENCA**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	4	3	6,0	6,0	6,0
	8	1	2,0	2,0	8,0
	9	4	8,0	8,0	16,0
	10	1	2,0	2,0	18,0
	12	3	6,0	6,0	24,0
	14	1	2,0	2,0	26,0
	15	5	10,0	10,0	36,0
	16	3	6,0	6,0	42,0
	19	1	2,0	2,0	44,0
	20	3	6,0	6,0	50,0
	21	1	2,0	2,0	52,0
	22	1	2,0	2,0	54,0
	24	2	4,0	4,0	58,0
	25	6	12,0	12,0	70,0
	26	1	2,0	2,0	72,0
	27	1	2,0	2,0	74,0
	28	1	2,0	2,0	76,0
	30	2	4,0	4,0	80,0
	40	10	20,0	20,0	100,0
Total		50	100,0	100,0	

**JITTER**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
--	------------	------------	-------------------	----------------------

Silvana Priscila Verdugo Maldonado

Walter Javier Melgar Chimbo





Válido	,39	1	2,0	2,0	2,0
	,40	1	2,0	2,0	4,0
	,41	1	2,0	2,0	6,0
	,47	1	2,0	2,0	8,0
	,49	1	2,0	2,0	10,0
	,50	1	2,0	2,0	12,0
	,51	1	2,0	2,0	14,0
	,53	1	2,0	2,0	16,0
	,54	1	2,0	2,0	18,0
	,55	4	8,0	8,0	26,0
	,64	1	2,0	2,0	28,0
	,65	1	2,0	2,0	30,0
	,66	1	2,0	2,0	32,0
	,67	1	2,0	2,0	34,0
	,75	1	2,0	2,0	36,0
	,76	1	2,0	2,0	38,0
	,77	1	2,0	2,0	40,0
	,85	1	2,0	2,0	42,0
	,88	2	4,0	4,0	46,0
	,95	1	2,0	2,0	48,0
	1,02	1	2,0	2,0	50,0
	1,04	1	2,0	2,0	52,0
	1,05	3	6,0	6,0	58,0
	1,07	1	2,0	2,0	60,0
	1,11	1	2,0	2,0	62,0
	1,12	1	2,0	2,0	64,0

Silvana Priscila Verdugo Maldonado

Walter Javier Melgar Chimbo



1,20	1	2,0	2,0	66,0
1,25	1	2,0	2,0	68,0
1,33	2	4,0	4,0	72,0
1,46	1	2,0	2,0	74,0
1,57	1	2,0	2,0	76,0
1,69	1	2,0	2,0	78,0
1,75	1	2,0	2,0	80,0
2,00	1	2,0	2,0	82,0
2,02	1	2,0	2,0	84,0
2,42	1	2,0	2,0	86,0
2,64	1	2,0	2,0	88,0
2,82	1	2,0	2,0	90,0
3,85	1	2,0	2,0	92,0
4,05	1	2,0	2,0	94,0
4,10	1	2,0	2,0	96,0
4,70	1	2,0	2,0	98,0
5,93	1	2,0	2,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

**SHIMER**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
--	------------	------------	-------------------	----------------------

Silvana Priscila Verdugo Maldonado

Walter Javier Melgar Chimbo



Válido	,19	1	2,0	2,0	2,0
	,21	1	2,0	2,0	4,0
	,22	1	2,0	2,0	6,0
	,24	1	2,0	2,0	8,0
	,25	1	2,0	2,0	10,0
	,26	2	4,0	4,0	14,0
	,27	1	2,0	2,0	16,0
	,29	1	2,0	2,0	18,0
	,30	2	4,0	4,0	22,0
	,31	4	8,0	8,0	30,0
	,32	3	6,0	6,0	36,0
	,35	1	2,0	2,0	38,0
	,36	1	2,0	2,0	40,0
	,37	2	4,0	4,0	44,0
	,38	2	4,0	4,0	48,0
	,40	1	2,0	2,0	50,0
	,41	1	2,0	2,0	52,0
	,42	2	4,0	4,0	56,0
	,43	3	6,0	6,0	62,0
	,45	3	6,0	6,0	68,0
	,46	1	2,0	2,0	70,0
	,47	1	2,0	2,0	72,0
	,48	2	4,0	4,0	76,0
	,49	1	2,0	2,0	78,0
	,51	1	2,0	2,0	80,0
	,55	2	4,0	4,0	84,0

Silvana Priscila Verdugo Maldonado

Walter Javier Melgar Chimbo



,57	1	2,0	2,0	86,0
,60	1	2,0	2,0	88,0
,69	1	2,0	2,0	90,0
,75	1	2,0	2,0	92,0
1,00	1	2,0	2,0	94,0
1,15	1	2,0	2,0	96,0
1,67	1	2,0	2,0	98,0
6,56	1	2,0	2,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

**AMPLITUD DEL CEMPSTRUM**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido ,16	1	2,0	2,0	2,0
,21	2	4,0	4,0	6,0
,26	3	6,0	6,0	12,0
,27	3	6,0	6,0	18,0
,30	2	4,0	4,0	22,0
,31	1	2,0	2,0	24,0
,32	3	6,0	6,0	30,0
,36	3	6,0	6,0	36,0
,37	2	4,0	4,0	40,0
,38	5	10,0	10,0	50,0
,39	1	2,0	2,0	52,0
,40	3	6,0	6,0	58,0



,41	2	4,0	4,0	62,0
,42	3	6,0	6,0	68,0
,43	1	2,0	2,0	70,0
,44	1	2,0	2,0	72,0
,45	2	4,0	4,0	76,0
,46	1	2,0	2,0	78,0
,47	2	4,0	4,0	82,0
,48	2	4,0	4,0	86,0
,50	1	2,0	2,0	88,0
,52	2	4,0	4,0	92,0
,54	3	6,0	6,0	98,0
,55	1	2,0	2,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

**RELACION ARMONICO RUIDO**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,66	1	2,0	2,0	2,0
	,85	1	2,0	2,0	4,0
	1,14	1	2,0	2,0	6,0
	1,70	1	2,0	2,0	8,0
	3,15	1	2,0	2,0	10,0
	3,81	1	2,0	2,0	12,0
	4,00	1	2,0	2,0	14,0
	4,02	1	2,0	2,0	16,0



4,04	1	2,0	2,0	18,0
4,17	1	2,0	2,0	20,0
4,24	1	2,0	2,0	22,0
4,31	1	2,0	2,0	24,0
4,34	1	2,0	2,0	26,0
4,38	1	2,0	2,0	28,0
4,50	1	2,0	2,0	30,0
4,74	1	2,0	2,0	32,0
4,79	1	2,0	2,0	34,0
4,80	1	2,0	2,0	36,0
4,84	1	2,0	2,0	38,0
4,85	1	2,0	2,0	40,0
4,89	2	4,0	4,0	44,0
5,01	1	2,0	2,0	46,0
5,06	1	2,0	2,0	48,0
5,10	1	2,0	2,0	50,0
5,14	1	2,0	2,0	52,0
5,20	1	2,0	2,0	54,0
5,23	1	2,0	2,0	56,0
5,25	1	2,0	2,0	58,0
5,27	1	2,0	2,0	60,0
5,37	1	2,0	2,0	62,0
5,50	1	2,0	2,0	64,0
5,61	1	2,0	2,0	66,0
5,64	1	2,0	2,0	68,0
5,65	1	2,0	2,0	70,0

Silvana Priscila Verdugo Maldonado

Walter Javier Melgar Chimbo



5,75	1	2,0	2,0	72,0
5,77	1	2,0	2,0	74,0
5,93	1	2,0	2,0	76,0
5,95	1	2,0	2,0	78,0
5,97	1	2,0	2,0	80,0
6,00	1	2,0	2,0	82,0
6,06	1	2,0	2,0	84,0
6,20	3	6,0	6,0	90,0
6,30	2	4,0	4,0	94,0
6,55	1	2,0	2,0	96,0
6,86	1	2,0	2,0	98,0
6,92	1	2,0	2,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

INDICE DE PERTURBACION

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,50	1	2,0	2,0	2,0
	1,00	1	2,0	2,0	4,0
	1,25	4	8,0	8,0	12,0
	1,50	11	22,0	22,0	34,0
	1,75	5	10,0	10,0	44,0
	2,00	6	12,0	12,0	56,0
	2,25	8	16,0	16,0	72,0
	2,50	3	6,0	6,0	78,0



3,00	1	2,0	2,0	80,0
3,25	5	10,0	10,0	90,0
3,50	3	6,0	6,0	96,0
3,75	2	4,0	4,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	